

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING OF A CHANGE

(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

REINHARD SKUHRA WEISE & PARTNER
Postfach 44 01 51
80750 München
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 18 December 2000 (18.12.00)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference S0417 SB/ks	
International application No. PCT/DE00/02065	International filing date (day/month/year) 26 June 2000 (26.06.00)

1. The following indications appeared on record concerning:		
<input type="checkbox"/> the applicant	<input type="checkbox"/> the inventor	<input type="checkbox"/> the agent <input checked="" type="checkbox"/> the common representative
Name and Address INFINEON TECHNOLOGIES AG Zedlitz, Peter Postfach 22 13 17 D-80503 München Germany	State of Nationality DE	State of Residence DE
	Telephone No. (089) 636 82819	
	Facsimile No. (089) 636 81857	
	Teleprinter No.	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:		
<input checked="" type="checkbox"/> the person	<input checked="" type="checkbox"/> the name	<input checked="" type="checkbox"/> the address <input type="checkbox"/> the nationality <input type="checkbox"/> the residence
Name and Address REINHARD SKUHRA WEISE & PARTNER Postfach 44 01 51 D-80750 München Germany	State of Nationality DE	State of Residence DE
	Telephone No. (089) 38 16 100	
	Facsimile No. (089) 34 01 479	
	Teleprinter No.	
3. Further observations, if necessary: All correspondence should now be sent to the agent as indicated in Box No. 2.		
4. A copy of this notification has been sent to:		
<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input type="checkbox"/> the designated Offices concerned	
<input type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned	
<input checked="" type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input type="checkbox"/> other:	

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer: Simin Baharlou
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE
in its capacity as elected Office

Date of mailing:

04 January 2001 (04.01.01)

International application No.:

PCT/DE00/02065

Applicant's or agent's file reference:

S0417 SB/ks

International filing date:

26 June 2000 (26.06.00)

Priority date:

25 June 1999 (25.06.99)

Applicant:

KOGLER, Manfred

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:

24 October 2000 (24.10.00)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

J. Zahra

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

50417 ISB
PCT

An:

REINHARD SKUHRA WEISE & PARTNER

Postfach 44 01 51
D-80750 München
ALLEMAGNE

Eingegangen
Reinhard • Skuhra • Weise

15. Okt. 2001
30 MON

Frist 25.12.01
beib. not.

Erl.

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNGSBERICHTS

(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr)

12.10.2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts

1999P02121WO

WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE00/02065

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)
26/06/2000

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
25/06/1999

Anmelder

INFINEON TECHNOLOGIES AG

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung
beauftragten Behörde

 Europäisches Patentamt
D-80298 München
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Zoglauer, H

Tel. +49 89 2399-8051



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 1999P02121WO	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02065	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 26/06/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 25/06/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H03H17/02		
Anmelder INFINEON TECHNOLOGIES AG		



1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 8 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 24/10/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 12.10.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Hartberger, J Tel. Nr. +49 89 2399 2193 

Beschreibung

Kodec-Schaltung mit einem programmierbaren digitalen Bandpaß-Filter

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kodec-Schaltung mit einem programmierbaren digitalen Bandpaß-Filter zur Anpassung der Filtereigenschaften der Kodec-Schaltung an ein übertragene PCM-Signal.

10

Die US-A-5,212,817 offenbart ein programmierbares digitales Bandpaß-Filter für eine Kodec-Schaltung zur Anpassung der Filtereigenschaften, wobei die Einstell-Filterkoeffizienten zur Veränderung einer Bandpaß-Filtercharakteristik des programmierbaren digitalen Bandpaßfilters einstellbar sind.

15

~~Beschreibung~~~~Programmierbares digitales Bandpaß-Filter für
eine Codec-Schaltung~~

5

~~Die Erfindung betrifft ein programmierbares digitales Bandpaß-Filter für eine Codec-Schaltung zur Anpassung der Filtereigenschaften der Codec-Schaltung an ein durch die Codec-Schaltung übertragenes PCM-Signal.~~

10

Eine Codec-Schaltung ist eine Schaltung, welche die Funktionen einer Kodierungsschalteneinrichtung und einer Dekodierungsschalteneinrichtung in sich vereint. Bei Übertragung von Informationen werden diese in vielen Fällen zwischen zwei

15 Anschlüssen in beide Richtungen übertragen. Die Codec-Schaltung führte dabei eine PCM(Puls Code Modulation)-Signalkodierung in Senderichtung und eine PCM-Signaldekodierung in Empfangsrichtung vor.

20 Die praktische Realisierung von Codec-Schaltungen erfolgt üblicherweise durch digitale Signalprozessoren (DSP: Digital Signal Processor), bei denen es sich um hochspezialisierte aber dennoch standardisierte und in Großserie hergestellte integrierte Schaltungen zur schnellen Bearbeitung einer eng
25 begrenzten Menge von Eingangssignalen in Echtzeit handelt. Derartige digitale Signalprozessoren werden typischerweise bei der Datenübertragung mittels Modems eingesetzt. Ein Modem ist ein Endgerät, das abgehende Signale moduliert und empfangene Signale demoduliert.

30

Bei der Signalübertragung von Sprechsignalen müssen die Filtereigenschaften der Codec-Schaltung spezielle vorgegebene Spezifikationen erfüllen. Derartige Spezifikationen bezüglich der Filtereigenschaften bestehen bei der Signalübertragung
35 von Modem-Signalen nicht.

Da die Übertragungsrate der Modems direkt proportional zu der Übertragungs-Frequenzbandbreite ist, erhöht sich mit zunehmenden

WO 01/01570

PCT/DE00/02065

2

der Frequenz-Bandbreite der in der Codec-Schaltung integrier-
ten digitalen Filter die Datenübertragungsrate. Die digitalen
Filter, die bisher bei bekannten Codec-Schaltungen eingesetzt
werden, sind bezüglich ihrer Filtereigenschaften an die Spe-
zifikationen, die bezüglich der Übertragung von Sprachsigna-
len bestehen, angepaßt und nicht programmierbar. Bei derarti-
gen digitalen Filter für Codec-Schaltungen nach dem Stand der
Technik besteht daher keine Möglichkeit, die Filter-Band-
breite zur Datenübertragung zu erweitern bzw. neu einzustel-
len, wenn anstatt der üblichen Sprechsignale, die beispiels-
weise von einem Telefonapparat stammen, Modemsignale von
einem ersten Modem zu einem zweiten Modem übertragen werden.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ~~ein pro-~~
grammierbares digitales Bandpaßfilter für eine Codec-Schal-
tung zu schaffen, bei dem der Datenübertragungs-Frequenz-
bereich an das übertragene PCM-Signal angepaßt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ^{den Gegenstand} ~~ein programmierbares~~
digitales Bandpaß-Filter mit den im Patentanspruch 1 angege-
benen Merkmalen gelöst.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprü-
chen angegeben.

25

~~Die Erfindung schafft ein programmierbares digitales Bandpaß-~~
Filter für eine Codec-Schaltung zur Anpassung der Filter-
eigenschaften der Codec-Schaltung an ein übertragenes PCM-
Signal mit
einem programmierbaren digitalen Hochpaß-Filter und einem
dazu in Reihe geschalteten digitalen Tiefpaß-Filter, deren
Einstell-Filterkoeffizienten jeweils in Abhängigkeit von dem
übertragenen PCM-Signal zur Veränderung der Filtercharakteri-
stik des programmierbaren digitalen Bandpaß-Filters einstell-
bar sind.

Der Erfindung liegt dabei die Idee zugrunde, neben den fest-
eingestellten digitalen Filtern der Codec-Schaltung das pro-

grammierbare digitale Bandpaß-Filter ~~gemäß der Erfindung~~ vorzusehen, damit die Filter-Bandbreite und somit die Datenübertragungsrate an das übertragene PCM-Signal angepaßt werden kann.

5

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ^{oder} ~~des erfindungsgemäßen programmierbaren digitalen Bandpaß-Filters für eine~~ Codec-Schaltung gemäß der Erfindung sind die Einstell-Filterkoeffizienten in Koeffizienten-Speichereinrichtungen abspeicherbar, 10 die dem digitalen Hochpaß- und dem digitalen Tiefpaß-Filter zugeordnet sind.

Dies bietet den besonderen Vorteil, daß die Koeffizienten der digitalen Filter jeder Zeit an die technischen Anforderungen 15 des Übertragungskanals und an das übertragene PCM-Signal angepaßt bzw. umprogrammiert werden können.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ~~des erfindungsgemäßen programmierbaren digitalen Bandpaß-Filters~~ sind 20 die Speichereinrichtungen wahlfreie Zugriffsspeicher (RAMs).

Vorzugsweise sind die Speichereinrichtungen über Koeffizienten-Einstelleitungen mit einer Signal-Erkennungseinrichtung zur Identifikation des durch die Codec-Schaltung übertragenen 25 PCM-Signals verbunden.

Dies bietet den besonderen Vorteil, daß die Einstellung der Einstell-Filterkoeffizienten und somit die Anpassung der Filtereigenschaften der Codec-Schaltung an das übertragene PCM-Signal automatisch durch die Identifikation der Art des über- 30 tragenen PCM-Signals erfolgen kann, ohne daß eine manuelle Programmierung für den Einzelfall erfolgen muß.

Die programmierbaren digitalen Filter sind vorzugsweise Filter 35 ter siebter Ordnung.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ~~des erfindungsgemäßen programmierbaren digitalen Bandpaß-Filters~~ ist die obere und

WO 01/01570

PCT/DE00/02065

4

die untere Signalübertragungs-Grenzfrequenz des digitalen Bandpaß-Filters sowie die Steilheit der Bandpaß-Filterflanken durch die Einstell-Filterkoeffizienten getrennt einstellbar.

5 Dies bietet den besonderen Vorteil, daß die beiden Signalübertragungs-Grenzfrequenzen des Bandpaß-Filters unabhängig von einander einstellbar sind. Darüber hinaus kann die Steilheit der Bandpaß-Filterflanken entsprechend den Anforderungen an den Übertragungskanal programmiert werden.

10

Vorzugsweise ist die untere Signalübertragungs-Grenzfrequenz des Bandpaß-Filters durch Einstellung der Einstell-Filterkoeffizienten des digitalen Hochpaß-Filters einstellbar.

15 Vorzugsweise ist die obere Signalübertragungs-Grenzfrequenz des Bandpaß-Filters durch Einstellen der Einstell-Filterkoeffizienten des digitalen Tiefpaß-Filters einstellbar. Bei einer bevorzugten Ausführungsform ~~des erfindungsgemäßen programmierbaren digitalen Bandpaß-Filters~~ ist in Reihe zu dem
20 digitalen Tiefpaß-Filter und dem digitalen Hochpaß-Filter zusätzlich ein Frequenzgangkorrektur-Filter zum Ausgleich der Welligkeit im Durchlaß-Frequenzbereich des Bandpaß-Filters geschaltet.

25 Dies bietet den besonderen Vorteil, daß das übertragene PCM-Signal im Durchlaß-Frequenzbereich des Bandpaß-Filters unabhängig von der Frequenz gleichmäßig gefiltert wird.

Im weiteren wird eine bevorzugte Ausführungsform ~~des erfindungsgemäßen programmierbaren digitalen Bandpaß-Filters für~~
30 eine Kodex-Schaltung zur Erläuterung erfindungswesentlicher Merkmale unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben:

Fig. 1 eine Kodex-Schaltung, bei der programmierbare digitale
35 Bandpaß-Filter gemäß der Erfindung sowohl im Sendesignalpfad als auch im Empfangssignalpfad der Kodex-Schaltung eingesetzt sind;

Fig. 2 ein Blockschaltbild des ~~erfindungsgemäßen programmierbaren digitalen Bandpaß-Filters für eine~~ ^γ ~~Kodec-Schaltung;~~

Fig. 3 eine typische Filtercharakteristik einer Kodec-Schaltung in Abhängigkeit der zugeschalteten Filter im Sendesignalpfad der Kodec-Schaltung;

Fig. 4 eine Filter-Übertragungscharakteristik einer Kodec-Schaltung im Bereich der unteren Grenzfrequenz für verschiedene Filter-Koeffizienteneinstellungen ~~des erfindungsgemäßen programmierbaren digitalen Bandpaß-Filters;~~

Fig. 5 eine Filter-Übertragungscharakteristik einer Kodec-Schaltung im Bereich der oberen Grenzfrequenz.

15

Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild einer Kodec-Schaltung, bei der ein Sendesignal PCM-kodiert wird und ein empfangenes PCM-Signal dekodiert wird. Hierzu weist die Kodec-Schaltung einen Sendesignalpfad und einen Empfangssignalpfad auf.

20

Ein von einem Telefonapparat oder einem Sende-Modem stammendes Sendesignal wird über eine Eingangsleitung 1 an ein analoges Vorfilter 2 angelegt. Bei dem analogen Vorfilter handelt es sich vorzugsweise um ein analoges Hochpaß-Filter zur Wechselsignal-Auskopplung. Ausgangsseitig ist das analoge Vorfilter 2 über eine Leitung 3 mit einem Analog-Digitalwandler 4 verbunden. Der Analog-Digitalwandler 4 tastet das ihm über die Leitung 3 zugeführte gefilterte analoge Signal ab und erzeugt ein digitales Ausgangssignal, das über die Leitung 5 dem programmierbaren digitalen Bandpaß-Filter 6 gemäß der Erfindung zugeleitet wird. Das digitale Bandpaßfilter 6 weist eine Bandpaß-Filtercharakteristik auf und filtert das an der Leitung 5 anliegende digitale Signal derart, daß lediglich Signale im Durchlaß-Frequenzbereich des Bandpaß-Filters über eine Leitung 7 zu einem digitalen Hochpaß-Filter 8 gelangen. Das digitale Hochpaß-Filter weist eine fest eingestellte nicht veränderbare Hochpaß-Filtercharakteristik

Patentansprüche

1. Kodex-Schaltung mit einem programmierbaren digitalen
Bandpaß-Filter (6) zur Anpassung der Filtereigenschaften der
5 Kodex-Schaltung an ein übertragenes PCM-Signal mit mindestens
einem programmierbaren digitalen Hochpaß-Filter (29) und min-
destens einem dazu in Reihe geschalteten programmierbaren di-
gitalen Tiefpaß-Filter (31), wobei die Einstell-
Filterkoeffizienten des programmierbaren digitalen Hochpaß-
10 und Tiefpaß-Filters (29, 31) jeweils in Abhängigkeit von dem
übertragenen PCM-Signal zur Veränderung einer Bandpaß-
Filtercharakteristik des programmierbaren digitalen Bandpaß-
Filters (6) durch eine Signalerkennungseinrichtung (24) zur
Identifikation des durch die Kodex-Schaltung übertragenen
15 PCM-Signals einstellbar sind.

2. Kodex-Schaltung nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Einstell-Filterkoeffizienten in Koeffizienten-
20 Speichereinrichtungen (32, 33) abspeicherbar sind, die den
programmierbaren digitalen Hochpaß- und Tiefpaß-Filtern (29,
31) zugeordnet sind.

3. Kodex-Schaltung nach Anspruch 1 oder 2,
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Speichereinrichtungen (32, 33) wahlfreie Zugriffs-
speicher (RAM) sind.

4. Kodex-Schaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche 1
30 bis 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Speichereinrichtungen (32, 33) über Koeffizienten-
Einstelleitungen (22, 23) mit der Signal-
Erkennungseinrichtung (24) verbunden sind.

35 5. Kodex-Schaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche 1
bis 4,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die programmierbaren digitalen Filter (29, 31) jeweils
Filter siebter Ordnung sind.

5 6. Kodec-Schaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche 1
bis 5,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß durch die Einstell-Filterkoeffizienten die obere und un-
tere Signalübertragungs-Grenzfrequenz des Bandpaß-Filters (6)
10 und die Steilheit der Bandpaß-Filterflanken einstellbar ist.

7. Kodec-Schaltung nach Anspruch 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die untere Signalübertragungs-Grenzfrequenz durch Ein-
15 stellung der Einstell-Filterkoeffizienten des digitalen Hoch-
paß-Filters (29) einstellbar ist.

8. Kodec-Schaltung nach Anspruch 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
20 daß die obere Signalübertragungs-Grenzfrequenz durch Einstel-
lung der Einstell-Filterkoeffizienten des programmierbaren
digitalen Tiefpaß-Filters (29) einstellbar ist.

9. Kodec-Schaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche 1
25 bis 8,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß zusätzlich ein Frequenzgangkorrektur-Filter (10, 13) zum
Ausgleich der Welligkeit der Bandpaß-Filtercharakteristik im
Durchlaßbereich vorgesehen ist.

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

6-9 ursprüngliche Fassung

1,1a,2-5 eingegangen am 20/06/2001 mit Schreiben vom 19/06/2001

Patentansprüche, Nr.:

1-9 eingegangen am 20/06/2001 mit Schreiben vom 19/06/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/3-3/3 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02065

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- | | | | |
|-------------------------------------|---------------|---------|-------|
| <input type="checkbox"/> | Beschreibung, | Seiten: | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ansprüche, | Nr.: | 10-12 |
| <input type="checkbox"/> | Zeichnungen, | Blatt: | |

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja:	Ansprüche	1-9
	Nein:	Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja:	Ansprüche	1-9
	Nein:	Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja:	Ansprüche	1-9
	Nein:	Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:
siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Regel 66.2(a)(ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Es wird auf die folgenden Dokumente Bezug genommen:
D1 : US-A-5 212 817
D2 : Tietze U.,Schenk Ch.; Halbleiterschaltungstechnik, 2. Auflage, 1971, Seiten 269-273, Springer Verlag
D3 : EP-A-597 201
D4: Proceedings of the IEEE, Vol. 75, Nr.9, Sept.1987, Seiten 1185-1191, New York, NY , US
Hillman G. A., "DSP56200: An Algorithm-Specific Digital Signal Processor Peripheral"

2. D1, das als nächstliegender Stand der Technik erachtet wird, offenbart insbesondere in Spalte 13, Zeilen 9 bis 24 die Verwendung "Cascadable Adaptive Finite Impulse Response (CAFIR) Digital Filters" die dadurch kontrolliert werden, daß lediglich die Filterkoeffizienten im Filteralgorithmus geändert werden. Diese Filter können unter Softwarekontrolle verändert werden, um verschiedene Charakteristiken zu implementieren, wie Bandbreite, Frequenz, Ordnung, Filtertyp (Butterworth, etc.), Hochpaß, Tiefpaß, Bandpaß, Bandsperre. Verschiedene Anwendung mit/bzw. verschiedenen Filtercharakteristiken des CAFIR Filters sind in Fig. 7 (150: Hochpaß, Bandpaß, Bandsperre) und Fig.12 (161: Bandpaß, Hochpaß, Tiefpaß) gezeigt.

Das Merkmal des Anspruchs 1, daß "das Bandfilter aus mindestens einem programmierbaren digitalen Hochpaß-Filter und mindestens einem dazu in Reihe geschalteten programmierbaren digitalen Tiefpaßfilter" besteht, ist in D1 jedoch nicht offenbart.

Desweiteren ist insbesondere das Merkmal, daß die Einstell-Filterkoeffizienten des programmierbaren digitalen Hochpaß- und Tiefpaß-Filters jeweils in Abhängigkeit von dem übertragenen PCM-Signal zur Veränderung einer

Bandpaß-Filtercharakteristik des programmierbaren digitalen Bandpaß-Filters durch eine Signalerkennungseinrichtung (24) zur Identifikation des durch die Codec-Schaltung übertragenen PCM-Signals einstellbar sind, aus dem verfügbaren Stand der Technik nicht bekannt und erscheint daraus auch nicht nahegelegt.

Der Gegenstand von Anspruch 1 ist daher neu und weist auch eine erfinderische Tätigkeit auf.

Anspruch 1 und damit die von ihm abhängigen Ansprüche 2 bis 9 erfüllen somit die Erfordernisse von Artikel 33(2) und (3) PCT.

Zu Punkt VIII

Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

3. In Anbetracht der einteiligen Form des Anspruchs 1, müßte der Wortlaut der Beschreibung von D1 auf Seite 1 an den des Anspruch 1 angepaßt werden (siehe auch PCT Prüfungsrichtlinien, C.III. 2.3a):

D1 offenbart in Spalte 13, Zeilen 33 bis 36 die Verwendung des CAFIR Filters (Fig.7: 150) in Verbindung mit einer Codec-Schaltung (Fig. 7: 150, Fig. 12: 161), welches z.B. in D1 mit dem Baustein TMS32010 von Texas Instruments realisiert wird, und somit ebenfalls "eine Codec-Schaltung mit einem programmierbaren digitalen Bandpaß-Filter..."

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 1999P02121W0	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 00/ 02065	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 26/06/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 25/06/1999
Anmelder INFINEON TECHNOLOGIES AG		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 H03H17/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 H03H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 212 817 A (ATKINSON NOEL D) 18. Mai 1993 (1993-05-18) Spalte 13, Zeile 9 - Spalte 15, Zeile 19; Abbildung 7 ----	1,6
A	DE 197 38 226 C (TELEFUNKEN MICROELECTRON) 4. Februar 1999 (1999-02-04) Spalte 1, Zeile 25 - Zeile 51 ----	1,6
A	EP 0 322 060 A (PHILIPS ELECTRONICS UK LTD ; PHILIPS NV (NL)) 28. Juni 1989 (1989-06-28) Spalte 1, Zeile 18 - Spalte 4, Zeile 50 ----- -/-	1-6

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. September 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/10/2000

 Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

D/L PINTA BALLE..., L

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 620 641 A (FRANCE TELECOM) 19. Oktober 1994 (1994-10-19) Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 14 Spalte 4, Zeile 3 - Spalte 5, Zeile 40 Abbildung 1 ---	1,6
A	EP 0 703 564 A (SONY UK LTD) 27. März 1996 (1996-03-27) Spalte 6, Zeile 41 - Spalte 7, Zeile 43; Abbildung 5 -----	1,6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/02065

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5212817 A	18-05-1993	US 5701598 A US 5471661 A	23-12-1997 28-11-1995
DE 19738226 C	04-02-1999	EP 0901225 A	10-03-1999
EP 0322060 A	28-06-1989	GB 2214035 A DE 3854572 D DE 3854572 T JP 1202008 A JP 2865681 B US 5216629 A	23-08-1989 16-11-1995 27-06-1996 15-08-1989 08-03-1999 01-06-1993
EP 0620641 A	19-10-1994	FR 2704110 A DE 69403549 D DE 69403549 T US 5555272 A	21-10-1994 10-07-1997 23-10-1997 10-09-1996
EP 0703564 A	27-03-1996	GB 2293507 A GB 2325364 A, B JP 8152883 A US 5712808 A US 5877971 A	27-03-1996 18-11-1998 11-06-1996 27-01-1998 02-03-1999

RECEIVED BY
ART 34 AMDT

WO 01/01570

3/PRTS

10/018976
PCT/DE00/02065

531 Rec'd PC

18 DEC 2001

Description

Programmable digital bandpass filter for a codec circuit

5

The invention relates to a programmable digital bandpass filter for a codec circuit for matching the filter characteristics of the codec circuit to a PCM signal transmitted through the codec circuit.

10

A codec circuit is a circuit which intrinsically combines the functions of a coding switching device and a decoding switching device. When transmitting information, information is in many cases transmitted in both directions between two connections. In this situation, the codec circuit would carry out PCM (Pulse Code Modulation) signal coding in the transmission direction and PCM signal decoding in the reception direction.

20

In practice, codec circuits are normally in the form of digital signal processors (DSP), which are highly specialized, but nevertheless standardized, integrated circuits produced in large quantities for high-speed processing of a narrowly constrained set of input signals in real time. Digital signal processors such as these are typically used for data transmission by means of modems. A modem is a terminal which modulates outgoing signals and demodulates received signals.

30

For signal transmission of voice signals, the filter characteristics of the codec circuit have to comply with specific, predetermined specifications. There are no such specifications for the filter characteristics for signal transmission of modem signals.

35

Since the transmission rate of modems is directly proportional to the transmission frequency bandwidth,

the data transmission rate increases with increasing frequency bandwidth of the digital filters integrated in the codec circuit. The digital filters which have been used in known codec circuits until now have filter characteristics matched to the specifications which exist for transmission of voice signals, and are not programmable. It is thus impossible when using such digital filters for codec circuits according to the prior art to widen the filter bandwidth, or to reset it, for data transmission when modem signals are being transmitted from a first modem to a second modem instead of the normal voice signals which originate, for example, from a telephone.

15 The object of the present invention is thus to provide a programmable digital bandpass filter for a codec circuit, in which the data transmission frequency range can be matched to the transmitted PCM signal.

20 According to the invention, this object is achieved by a programmable digital bandpass filter having the features specified in patent claim 1.

Further advantageous refinements are specified in the dependent claims.

The invention provides a programmable digital bandpass filter for a codec circuit, for matching the filter characteristics of the codec circuit to a transmitted PCM signal, having

30 a programmable digital high-pass filter and a digital low-pass filter connected in series with it, whose setting filter coefficients can each be set as a function of the transmitted PCM signal in order to vary

35 the filter characteristic of the programmable digital bandpass filter.

The invention is in this case based on the idea of providing the programmable digital bandpass filter according to the invention in addition to the digital filters with fixed settings in the codec circuit, in order that the filter bandwidth, and hence the data transmission rate, can be matched to the transmitted PCM signal.

In one advantageous refinement of the programmable digital bandpass filter according to the invention for a codec circuit according to the invention, the setting filter coefficients can be stored in coefficient memory devices, which are associated with the digital high-pass filter and the digital low-pass filter.

This offers the particular advantage that the coefficients of the digital filters can be matched to or reprogrammed for technical requirements of the transmission channel and to and for the transmitted PCM signal at any time.

In a further advantageous refinement of the programmable digital bandpass filter according to the invention, the memory devices are random access memories (RAMs).

The memory devices are preferably connected via coefficient setting lines to a signal identification device for identification of the PCM signal transmitted through the codec circuit.

This offers the particular advantage that the setting of the setting filter coefficients, and hence the matching of the filter characteristics of the codec circuit to the transmitted PCM signal, can be carried out automatically by identifying the nature of the transmitted PCM signal, without any need for manual programming for each specific case.

The programmable digital filters are preferably seventh-order filters.

5 In one preferred embodiment of the programmable digital bandpass filter according to the invention, the upper and the lower signal transmission cut-off frequencies for the digital bandpass filter and the gradient of the bandpass filter flanks can be set separately by means
10 of the setting filter coefficients.

This offers the particular advantage that the two signal transmission cut-off frequencies of the bandpass filter can be set independently of one another.
15 Furthermore, the gradient of the bandpass filter flanks can be programmed in accordance with the requirements for the transmission channel.

The lower signal transmission cut-off frequency of the
20 bandpass filter can preferably be set by setting the setting filter coefficients of the digital high-pass filter.

The upper signal transmission cut-off frequency of the
25 bandpass filter can preferably be set by setting the setting filter coefficients of the digital low-pass filter. In one preferred embodiment of the programmable digital bandpass filter according to the invention, a frequency response correction filter is also connected
30 in series with the digital low-pass filter and the digital high-pass filter in order to compensate for the ripple in the frequency passband of the bandpass filter.

35 This offers the particular advantage that the transmitted PCM signal is filtered uniformly, independently of the frequency, throughout the frequency passband of the bandpass filter. One

preferred embodiment of the programmable digital bandpass filter according to the invention for a codec circuit is described in the following text, in order to explain the features that are essential to the invention, with reference to the attached drawings, in which:

Figure 1 shows a codec circuit, in which programmable digital bandpass filters according to the invention are used both in the transmission signal path and in the reception signal path of the codec circuit;

Figure 2 shows a block diagram of the programmable digital bandpass filter according to the invention for a codec circuit;

Figure 3 shows a typical filter characteristic of a codec circuit as a function of the filters that are used in the transmission signal path of the codec circuit;

Figure 4 shows a filter transmission characteristic of a codec circuit in the region of the lower cut-off frequency for various filter coefficient settings of the programmable digital bandpass filter according to the invention;

Figure 5 shows a filter transmission characteristic of a codec circuit in the region of the upper cut-off frequency.

Figure 1 shows a block diagram of a codec circuit, in which a transmission signal is PCM-coded and a received PCM signal is decoded. The codec circuit has a transmission signal path and a reception signal path

Patent Claims

1. A programmable digital bandpass filter for a codec circuit, for matching the filter characteristics of the codec circuit to a transmitted PCM signal, having at least one programmable digital high-pass filter (29) and at least one programmable digital low-pass filter (31) connected in series with it, in which case the setting filter coefficients for the programmable digital high-pass and low-pass filters (29, 31) can each be set as a function of the transmitted PCM signal in order to vary a bandpass filter characteristic for the programmable digital bandpass filter (6).
2. The programmable digital bandpass filter as claimed in claim 1, wherein the setting filter coefficients can be stored in coefficient memory devices (32, 33) which are associated with the programmable digital high-pass and low-pass filters (29, 31).
3. The programmable digital bandpass filter as claimed in claim 1 or 2, wherein the memory devices (32, 33) are random access memories (RAM).
4. The programmable digital bandpass filter as claimed in one of the preceding claims 1 to 3, wherein the memory devices (32, 33) are connected via coefficient setting lines (22, 23) to a signal identification device (24) for identification of the PCM signal transmitted through the codec circuit.
5. The programmable digital bandpass filter as claimed in one of the preceding claims 1 to 4, wherein the programmable digital filters (29, 31) are each seventh-order filters.

- 5 6. The programmable digital bandpass filter as claimed in one of the preceding claims 1 to 5, wherein the upper and lower signal transmission cut-off frequencies of the bandpass filter (6) and the gradient of the bandpass filter flanks can be set by means of the setting filter coefficients.
- 10 7. The programmable digital bandpass filter as claimed in claim 6, wherein the lower signal transmission cut-off frequency can be set by setting the setting filter coefficients of the digital high-pass filter (29).
- 15 8. The programmable digital bandpass filter as claimed in claim 6, wherein the upper signal transmission cut-off frequency can be set by setting the setting filter coefficients of the programmable digital low-pass filter (29).
- 20 9. The programmable digital bandpass filter as claimed in one of the preceding claims 1 to 8, wherein a frequency response correction filter (10, 13) is also provided, in order to compensate for the ripple in the bandpass filter characteristic in the passband.
- 25



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Programmierbares digitales Bandpass-Filter für eine Codec-Schaltung zur Anpassung der Filtereigenschaften der Codec-Schaltung an ein übertragenes PCM-Signal mit mindestens einem programmierbaren digitalen Hochpass-Filter (29) und mindestens einem dazu in Reihe geschalteten programmierbaren digitalen Tiefpass-Filter (31), wobei die Einstell-Filterkoeffizienten des programmierbaren digitalen Hochpass- und Tiefpass-Filters (29, 31) jeweils in Abhängigkeit von dem übertragenen PCM-Signal zur Veränderung einer Bandpass-Filtercharakteristik des programmierbaren digitalen Bandpass-Filters (6) einstellbar sind.

Beschreibung

Programmierbares digitales Bandpaß-Filter für
eine Codec-Schaltung

5

Die Erfindung betrifft ein programmierbares digitales Bandpaß-Filter für eine Codec-Schaltung zur Anpassung der Filtereigenschaften der Codec-Schaltung an ein durch die Codec-Schaltung übertragenes PCM-Signal.

10

Eine Codec-Schaltung ist eine Schaltung, welche die Funktionen einer Kodierungsschalteneinrichtung und einer Dekodierungsschalteneinrichtung in sich vereint. Bei Übertragung von Informationen werden diese in vielen Fällen zwischen zwei

15 Anschlüssen in beide Richtungen übertragen. Die Codec-Schaltung führte dabei eine PCM(Puls Code Modulation)-Signalkodierung in Senderichtung und eine PCM-Signaldekodierung in Empfangsrichtung vor.

20 Die praktische Realisierung von Codec-Schaltungen erfolgt üblicherweise durch digitale Signalprozessoren (DSP: Digital Signal Processor), bei denen es sich um hochspezialisierte aber dennoch standardisierte und in Großserie hergestellte integrierte Schaltungen zur schnellen Bearbeitung einer eng
25 begrenzten Menge von Eingangssignalen in Echtzeit handelt. Derartige digitale Signalprozessoren werden typischerweise bei der Datenübertragung mittels Modems eingesetzt. Ein Modem ist ein Endgerät, das abgehende Signale moduliert und empfangene Signale demoduliert.

30

Bei der Signalübertragung von Sprechsignalen müssen die Filtereigenschaften der Codec-Schaltung spezielle vorgegebene Spezifikationen erfüllen. Derartige Spezifikationen bezüglich der Filtereigenschaften bestehen bei der Signalübertragung
35 von Modem-Signalen nicht.

Da die Übertragungsrate der Modems direkt proportional zu der Übertragungs-Frequenzbandbreite ist, erhöht sich mit zunehmen-

der Frequenz-Bandbreite der in der Codec-Schaltung integrierten digitalen Filter die Datenübertragungsrate. Die digitalen Filter, die bisher bei bekannten Codec-Schaltungen eingesetzt werden, sind bezüglich ihrer Filtereigenschaften an die Spezifikationen, die bezüglich der Übertragung von Sprachsignalen bestehen, angepaßt und nicht programmierbar. Bei derartigen digitalen Filter für Codec-Schaltungen nach dem Stand der Technik besteht daher keine Möglichkeit, die Filter-Bandbreite zur Datenübertragung zu erweitern bzw. neu einzustellen, wenn anstatt der üblichen Sprechsignale, die beispielsweise von einem Telefonapparat stammen, Modemsignale von einem ersten Modem zu einem zweiten Modem übertragen werden.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein programmierbares digitales Bandpaßfilter für eine Codec-Schaltung zu schaffen, bei dem der Datenübertragungs-Frequenzbereich an das übertragene PCM-Signal angepaßt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein programmierbares digitales Bandpaß-Filter mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

25

Die Erfindung schafft ein programmierbares digitales Bandpaß-Filter für eine Codec-Schaltung zur Anpassung der Filtereigenschaften der Codec-Schaltung an ein übertragenes PCM-Signal mit

30 einem programmierbaren digitalen Hochpaß-Filter und einem dazu in Reihe geschalteten digitalen Tiefpaß-Filter, deren Einstell-Filterkoeffizienten jeweils in Abhängigkeit von dem übertragenen PCM-Signal zur Veränderung der Filtercharakteristik des programmierbaren digitalen Bandpaß-Filters einstellbar sind.

Der Erfindung liegt dabei die Idee zugrunde, neben den fest-eingestellten digitalen Filtern der Codec-Schaltung das pro-

grammierbare digitale Bandpaß-Filter gemäß der Erfindung vorzusehen, damit die Filter-Bandbreite und somit die Datenübertragungsrate an das übertragene PCM-Signal angepaßt werden kann.

5

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen programmierbaren digitalen Bandpaß-Filters für eine Codec-Schaltung gemäß der Erfindung sind die Einstell-Filterkoeffizienten in Koeffizienten-Speichereinrichtungen abspeicherbar, 10 die dem digitalen Hochpaß- und dem digitalen Tiefpaß-Filter zugeordnet sind.

Dies bietet den besonderen Vorteil, daß die Koeffizienten der digitalen Filter jeder Zeit an die technischen Anforderungen 15 des Übertragungskanals und an das übertragene PCM-Signal angepaßt bzw. umprogrammiert werden können.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen programmierbaren digitalen Bandpaß-Filters sind 20 die Speichereinrichtungen wahlfreie Zugriffsspeicher (RAMs).

Vorzugsweise sind die Speichereinrichtungen über Koeffizienten-Einstelleitungen mit einer Signal-Erkennungseinrichtung zur Identifikation des durch die Codec-Schaltung übertragenen 25 PCM-Signals verbunden.

Dies bietet den besonderen Vorteil, daß die Einstellung der Einstell-Filterkoeffizienten und somit die Anpassung der Filtereigenschaften der Codec-Schaltung an das übertragene PCM-Signal automatisch durch die Identifikation der Art des über- 30 tragenen PCM-Signals erfolgen kann, ohne daß eine manuelle Programmierung für den Einzelfall erfolgen muß.

Die programmierbaren digitalen Filter sind vorzugsweise Filter 35 ter siebter Ordnung.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen programmierbaren digitalen Bandpaß-Filters ist die obere und

die untere Signalübertragungs-Grenzfrequenz des digitalen Bandpaß-Filters sowie die Steilheit der Bandpaß-Filterflanken durch die Einstell-Filterkoeffizienten getrennt einstellbar.

5 Dies bietet den besonderen Vorteil, daß die beiden Signalübertragungs-Grenzfrequenzen des Bandpaß-Filters unabhängig von einander einstellbar sind. Darüber hinaus kann die Steilheit der Bandpaß-Filterflanken entsprechend den Anforderungen an den Übertragungskanal programmiert werden.

10

Vorzugsweise ist die untere Signalübertragungs-Grenzfrequenz des Bandpaß-Filters durch Einstellung der Einstell-Filterkoeffizienten des digitalen Hochpaß-Filters einstellbar.

15 Vorzugsweise ist die obere Signalübertragungs-Grenzfrequenz des Bandpaß-Filters durch Einstellen der Einstell-Filterkoeffizienten des digitalen Tiefpaß-Filters einstellbar. Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen programmierbaren digitalen Bandpaß-Filters ist in Reihe zu dem
20 digitalen Tiefpaß-Filter und dem digitalen Hochpaß-Filter zusätzlich ein Frequenzgangkorrektur-Filter zum Ausgleich der Welligkeit im Durchlaß-Frequenzbereich des Bandpaß-Filters geschaltet.

25 Dies bietet den besonderen Vorteil, daß das übertragene PCM-Signal im Durchlaß-Frequenzbereich des Bandpaß-Filters unabhängig von der Frequenz gleichmäßig gefiltert wird.

Im weiteren wird eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen programmierbaren digitalen Bandpaß-Filters für
30 eine Codec-Schaltung zur Erläuterung erfindungswesentlicher Merkmale unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben:

Fig. 1 eine Codec-Schaltung, bei der programmierbare digitale
35 Bandpaß-Filter gemäß der Erfindung sowohl im Sendesignalpfad als auch im Empfangssignalpfad der Codec-Schaltung eingesetzt sind;

Fig. 2 ein Blockschaltbild des erfindungsgemäßen programmierbaren digitalen Bandpaß-Filters für eine Codec-Schaltung;

Fig. 3 eine typische Filtercharakteristik einer Codec-Schaltung in Abhängigkeit der zugeschalteten Filter im Sendesignalpfad der Codec-Schaltung;

Fig. 4 eine Filter-Übertragungscharakteristik einer Codec-Schaltung im Bereich der unteren Grenzfrequenz für verschiedene Filter-Koeffizienteneinstellungen des erfindungsgemäßen programmierbaren digitalen Bandpaß-Filters;

Fig. 5 eine Filter-Übertragungscharakteristik einer Codec-Schaltung im Bereich der oberen Grenzfrequenz.

15

Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild einer Codec-Schaltung, bei der ein Sendesignal PCM-kodiert wird und ein empfangenes PCM-Signal dekodiert wird. Hierzu weist die Codec-Schaltung einen Sendesignalpfad und einen Empfangssignalpfad auf.

20

Ein von einem Telefonapparat oder einem Sende-Modem stammendes Sendesignal wird über eine Eingangsleitung 1 an ein analoges Vorfilter 2 angelegt. Bei dem analogen Vorfilter handelt es sich vorzugsweise um ein analoges Hochpaß-Filter zur Wechselsignal-Auskopplung. Ausgangsseitig ist das analoge Vorfilter 2 über eine Leitung 3 mit einem Analog-Digitalwandler 4 verbunden. Der Analog-Digitalwandler 4 tastet das ihm über die Leitung 3 zugeführte gefilterte analoge Signal ab und erzeugt ein digitales Ausgangssignal, das über die Leitung 5 dem programmierbaren digitalen Bandpaß-Filter 6 gemäß der Erfindung zugeleitet wird. Das digitale Bandpaßfilter 6 weist eine Bandpaß-Filtercharakteristik auf und filtert das an der Leitung 5 anliegende digitale Signal derart, daß lediglich Signale im Durchlaß-Frequenzbereich des Bandpaß-Filters über eine Leitung 7 zu einem digitalen Hochpaß-Filter 8 gelangen. Das digitale Hochpaß-Filter weist eine fest eingestellte nicht veränderbare Hochpaß-Filtercharakteristik

auf. Ausgangsseitig ist das digitale Hochpaß-Filter 8 über eine Leitung 9 mit einem Frequenzgangkorrektur-Filter 10 verbunden. Das Frequenzgangkorrektur-Filter 10 gleicht Welligkeiten im Durchlaßbereich der Bandpaß-Filterscharakteristik 5 (sogenannte Ripples) aus.

Der Sendesignalpfad der Codec-Schaltung wird, wie aus Fig. 1 hervorgeht, durch das analoge Vorfilter 2, den Analog-Digitalwandler 4, das programmierbare digitale Bandpaß-Filter 6, 10 den fest eingestellten digitalen Hochpaß-Filter 8 und durch das Frequenzgangkorrektur-Filter 10 gebildet. Dabei ist das analoge Vorfilter 2 und das fest eingestellte digitale Hochpaß-Filter 8 über Steuerleitungen 11, 12 in den Sendesignalpfad der Codec-Schaltung schaltbar. Wird das Vorfilter 2 über 15 die Steuerleitung 11 ausgeschaltet, gelangt das an der Eingangsleitung 1 anliegende Signal direkt ungefiltert an den Eingang des Analog-Digitalwandlers 4. Ist das digitale Hochpaß-Filter 8 über die Steuerleitung 12 ausgeschaltet, gelangt das Ausgangssignal des programmierbaren digitalen Bandpaß- 20 Filters 6 direkt zu dem Frequenzgangkorrektur-Filter 10.

Der Empfangssignalpfad der in Fig. 1 dargestellten Codec-Schaltung weist ebenfalls einen Frequenzgangkorrektur-Filter 13 auf, das eingangsseitig an einer Empfangsleitung 14 angeschlossen ist. Der Aufbau des Frequenzgangkorrektur-Filters 13 ist demjenigen des Frequenzgangkorrektur-Filters 10 ähnlich. Eine Leitung 15 verbindet ein in dem Empfangssignalpfad der Codec-Schaltung geschaltetes programmierbares digitales Bandpaß-Filter 6 gemäß der Erfindung mit dem Frequenzgangkorrektur-Filter 13. Das durch das programmierbare digitale 30 Bandpaß-Filter 6 gefilterte Ausgangssignal wird über eine Leitung 16 einem Digital-Analogwandler 17 zugeführt, der das empfangene digitale Signal in ein Analogsignal umwandelt und dies vorzugsweise über eine Leitung 18 an ein analoges Nachfilter 19 abgibt. Das analoge Nachfilter 19 ist bei einer 35 bevorzugten Ausführungsform über eine Steuerleitung 20 in den Empfangssignalpfad der Codec-Schaltung schaltbar. Das Ausgangssignal des Nachfilters 19 wird über eine Ausgangslei-

tung 21 beispielsweise an eine nicht-dargestellte SLIC-Schaltung abgegeben.

Die beiden programmierbaren digitalen Bandpaß-Filter der
5 Kodex-Schaltung zur Anpassung der Filtereigenschaften der
Kodex-Schaltung an das in dem Sendesignalpfad oder dem Empfangssignalpfad übertragene PCM-Signal sind bei der in Fig. 1
dargestellten bevorzugten Ausführungsform über Steuerleitungen
22, 23 durch eine Signal-Erkennungseinrichtung 24 steuer-
10 bar.

Die Signal-Erkennungseinrichtung 24 identifiziert das durch
die Kodex-Schaltung übertragene PCM-Signal. Die Signal-Erkennungseinrichtung 24 ist über nicht-dargestellte Erfassungs-
15 leitungen an den Sendesignalpfad und/oder an den Empfangssignalpfad der Kodex-Schaltung angeschlossen. In einer in der
Signal-Erkennungseinrichtung 24 integrierten
Auswerteschaltung wird das in dem Sendesignalpfad oder dem
Empfangssignalpfad anliegende PCM-Signal ausgewertet und
20 identifiziert. Die Auswerteschaltung erkennt die Art der
Modulation sowie die Übertragungsgeschwindigkeit, so daß
einerseits festgestellt werden kann, ob das übertragene PCM-Signal von einem Endgerät, beispielsweise einem Modem, oder
von einem Telefon zur Sprachübertragung stammt. Darüber
25 hinaus erkennt die Auswerteschaltung die Art des sendenden
oder des empfangenden Modems. Beispielsweise erkennt die
Auswerteschaltung, ob das sendende Modem ein V.90-Modem oder
ein V.34-Modem ist. Entsprechend dem erkannten Modem stellt
die Signal-Erkennungseinrichtung 24 über die Steuerleitungen
30 22, 23 die digitalen Filterkoeffizienten der digitalen
Bandpaß-Filter optimal ein. Die Einstellung der
Filterkoeffizienten geschieht dabei vorzugsweise automatisch.

Fig. 2 zeigt die in Fig. 1 dargestellten programmierbaren
35 digitalen Bandpaß-Filter gemäß der Erfindung im Detail.

Das programmierbare digitale Bandpaß-Filter 6 weist einen
Eingangsanschluß 25, einen Ausgangsanschluß 26 und einen

Steuer- bzw. Einstellanschluß 27 auf. Der Steueranschluß 27 ist über eine Steuerleitung 22 bzw. 23 an die in Fig. 1 gezeigte Signal-Erkennungseinrichtung 24 angeschlossen. Der Eingangsanschluß 25 ist über eine interne Eingangsleitung 28 an ein programmierbares digitales Hochpaß-Filter 29 angeschlossen. Das programmierbare digitale Hochpaß-Filter 29 ist über eine Leitung 30 mit einem programmierbaren digitalen Tiefpaß-Filter 34 in Reihe geschaltet. Die Einstell-Filterkoeffizienten des programmierbaren digitalen Hochpaß-
10 Filters 29 sind in einer zugehörigen Speichereinrichtung 32 abspeicherbar. Die Einstell-Filterkoeffizienten des programmierbaren digitalen Tiefpaß-Filters 31 sind in einer zugehörigen Speichereinrichtung 33 abspeicherbar. Die Speichereinrichtungen 32, 33 sind vorzugsweise wahlfreie
15 Zugriffsspeicher (RAM). Die dort abgespeicherten Einstell-Filterkoeffizienten können durch die Signal-Erkennungseinrichtung 24 umprogrammiert werden. Hierzu sind die Speichereinrichtungen 32, 33 über interne Speichereinstelleitungen 34, 35, 36 an den Steueranschluß 27
20 angeschlossen.

Das programmierbare digitale Tiefpaß-Filter 31 ist ausgangsseitig über eine interne Ausgangsleitung 37 mit dem Ausgangsanschluß 26 des programmierbaren digitalen Bandpaß-
25 Filters 6 verbunden.

Bei der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform ist das programmierbare digitale Tiefpaß-Filter 31 dem programmierbaren digitalen Hochpaß-Filter 29 nachgeschaltet. Bei einer alternativen
30 nativen Ausführungsform ist das programmierbare digitale Hochpaß-Filter 29 dem programmierbaren digitalen Tiefpaß-Filter 31 nachgeschaltet.

Bei weiteren Ausführungsformen des erfindungsgemäßen programmierbaren digitalen Bandpaß-Filters können eine Vielzahl von programmierbaren digitalen Hochpaß-Filter 29 und eine
35 Vielzahl von programmierbaren digitalen Tiefpaß-Filtern 31 in Reihe geschaltet sein. Die programmierbaren digitalen

Tiefpaß-Filter 31 können dabei gleichzeitig als Interpolations- und Dezimationsfilter ausgebildet sein.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen programmierbaren digitalen Bandpaß-Filters 6 sind die programmierbaren digitalen Filter 29, 31 als Filter siebter Ordnung ausgebildet.

Die in den Speichereinrichtungen 32, 33 abspeicherbaren Einstell-Filterkoeffizienten stellen über Leitungen 38, 39 die Filtercharakteristika der digitalen Filter 29, 31 ein.

Durch die Reihenschaltung des programmierbaren digitalen Hochpaß-Filters 29 und eines programmierbaren digitalen Tiefpaß-Filters 31 wird eine Bandpaß-Filtercharakteristik erreicht. Durch die Einstell-Filterkoeffizienten ist dabei die obere und die untere Signalübertragungs-Grenzfrequenz des erfindungsgemäßen digitalen Bandpaß-Filters 6 sowie die Steilheit der Bandpaß-Filterplanken unabhängig voneinander einstellbar. Jedoch kann der erfindungsgemäße programmierbare digitale Bandpaß-Filter flexibel auf die individuellen Anforderungen des Übertragungskanals sowie auf die Art der verwendeten Modems eingestellt werden.

Dabei ist die untere Grenzfrequenz der Bandpaß-Filtercharakteristik durch die Einstellung der Einstell-Filterkoeffizienten des digitalen Hochpaß-Filters 29 einstellbar, und die obere Signalübertragungs-Grenzfrequenz der Bandpaß-Filtercharakteristik durch Einstellen der Einstell-Filterkoeffizienten des digitalen Tiefpaß-Filters 31 einstellbar.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind die Frequenzgangkorrektur-Filter 10, 13, wie sie in Fig. 1 dargestellt sind, in dem programmierbaren digitalen Bandpaß-Filter 6 integriert, wobei der Ausgleich der Welligkeit der Bandpaß-Filtercharakteristik automatisch in Abhängigkeit von den eingestellten Filterkoeffizienten erfolgt.

Fig. 3 zeigt die Frequenzgangcharakteristik der in Fig. 1 gezeigten Codec-Schaltung im Bereich der unteren Grenzfrequenz. Wie aus Fig. 3 hervorgeht, liegt die untere Grenzfrequenz bei etwa 100 bis 200 Hz.

Die Filterübertragungskurve a zeigt die Filtereigenschaft der Codec-Schaltung, wenn lediglich das Vorfilter 2 entsprechend dem über die Steuerleitung 11 zugeführten Einschalt-Signal eingeschaltet ist. Die Filterübertragungskurve b zeigt den Zustand, wenn zusätzlich das fest eingestellte digitale Hochpaß-Filter 8 mittels eines Steuersignals auf der Steuerleitung 12 im Sendesignalpfad der Codec-Schaltung geschaltet ist. Die Filterübertragungskurve c stellt schließlich den Zustand dar, bei dem das programmierbare digitale Hochpaß-Filter 29 des erfindungsgemäßen programmierbaren digitalen Bandpaß-Filters 6 zusätzlich in den Sendesignalpfad der Codec-Schaltung geschaltet wird. Das Zuschalten des digitalen programmierbaren Bandpaß-Filters 6 in den Signalsendepfad erfolgt vorzugsweise durch die Signal-Erkennungseinrichtung 24 automatisch bei Erkennung eines entsprechenden PCM-Signals über eine separate Steuerleitung.

Wie man aus Fig. 3 erkennen kann, ist die untere Grenzfrequenz der Codec-Schaltung bei Hinzuschalten des erfindungsgemäßen digitalen Bandpaß-Filters 6 erhöht und liegt bei etwa 200 Hz. Die untere Grenzfrequenz der Codec-Schaltung ist somit individuell in Abhängigkeit von dem übertragenen PCM-Signal einstellbar. Bei dem in Fig. 3 gezeigten Beispiel wird die Grenzfrequenz im Bereich von 50 Hz bis 200 Hz eingestellt.

Fig. 4 zeigt die Filterübertragungscharakteristik der in Fig. 1 gezeigten Codec-Schaltung bei Hinzuschalten der verschiedenen Hochpaß-Filter, d.h. des analogen Vorfilters 2, des digitalen programmierbaren Hochpaß-Filters 29 innerhalb des digitalen programmierbaren Bandpaß-Filters sowie des festen digitalen Hochpaß-Filters 8. Dabei wird in Fig. 4 im Gegensatz zu

Fig. 3 zusätzlich die Veränderung der Filtercharakteristik in Abhängigkeit von eingestellten Filterkoeffizienten gezeigt. Wie aus Fig. 4 hervorgeht, wird nicht nur die untere Signalübertragungs-Grenzfrequenz der Codec-Schaltung durch die Einstell-Filterkoeffizienten verändert, sondern auch zusätzlich die Steilheit der unteren Bandpaß-Filterflanke. Hierdurch ist eine Feineinstellung der Codec-Schaltung möglich.

Fig. 5 zeigt die Filter-Übertragungscharakteristik des digitalen programmierbaren Tiefpaß-Filters 31 innerhalb des programmierbaren digitalen Bandpaß-Filters 6. Durch Umschalten auf andere Filterkoeffizienten des digitalen programmierbaren Tiefpaß-Filters 31 wird, wie aus Fig. 5 hervorgeht, die obere Grenzfrequenz erniedrigt.

15

Wie man aus den Fig. 3 bis 5 erkennen kann, wird durch Hinzuschalten des programmierbaren digitalen Bandpaß-Filters 6 der Durchlaß-Frequenzbereich verkleinert, da die untere Grenzfrequenz erhöht und die obere Grenzfrequenz vermindert wird.

Umgekehrt wird durch das Umschalten von Koeffizienten des programmierbaren digitalen Bandpaß-Filters 6 der Durchlaß-Frequenzbereich ausgeweitet und damit die Datenübertragungsrate erhöht.

Die Filterübertragungscharakteristik kann in dem Sendesignalpfad und dem Empfangssignalpfad der Codec-Schaltung unterschiedlich programmiert werden. Beispielsweise kann bei einem V.90-Modem die Senderichtung auf eine V.34-Modem-Übertragung angepaßt werden durch eine höhere obere Grenzfrequenz des digitalen programmierbaren Hochpaß-Filters 29 in dem im Empfangssignalpfad geschalteten programmierbaren digitalen Bandpaß-Filter 6, während in Empfangsrichtung die volle Frequenzbandbreite zur Verfügung gestellt wird. Durch Verwendung der erfindungsgemäßen programmierbaren digitalen Bandpaß-Filter 6 innerhalb der Codec-Schaltung ist es möglich, den Frequenzbereich insbesondere bei Endgeräten bzw. Modems weitestgehend auszunützen. Das programmierbare digitale Bandpaß-Filter 6 gemäß der Erfindung bietet ferner die Möglichkeit, die

Grenzfrequenzen unabhängig voneinander zu programmieren.

Damit können einerseits die vorgegebenen Spezifikationen bei der Sprachübertragung erfüllt und andererseits eine optimale Ausnützung des Frequenzbereichs bei Modem-Signalübertragungen erreicht werden.

Patentansprüche

1. Programmierbares digitales Bandpaß-Filter für eine
Kodec-Schaltung zur Anpassung der Filtereigenschaften der
5 Kodec-Schaltung an ein übertragenes PCM-Signal mit
mindestens einem programmierbaren digitalen Hochpaß-Filter
(29) und mindestens einem dazu in Reihe geschalteten program-
mierbaren digitalen Tiefpaß-Filter (31), wobei die Einstell-
Filterkoeffizienten des programmierbaren digitalen Hochpaß-
10 und Tiefpaß-Filters (29, 31) jeweils in Abhängigkeit von dem
übertragenen PCM-Signal zur Veränderung einer Bandpaß-Filter-
charakteristik des programmierbaren digitalen Bandpaß-Filters
(6) einstellbar sind.
- 15 2. Programmierbares digitales Bandpaß-Filter nach Anspruch
1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Ein-
stell-Filterkoeffizienten in Koeffizienten-Speichereinrich-
tungen (32, 33) abspeicherbar sind, die den programmierbaren
digitalen Hochpaß- und Tiefpaß-Filtern (29, 31) zugeordnet
20 sind.
3. Programmierbares digitales Bandpaß-Filter nach Anspruch
1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die
Speichereinrichtungen (32, 33) wahlfreie Zugriffsspeicher
25 (RAM) sind.
4. Programmierbares digitales Bandpaß-Filter nach einem der
vorangehenden Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, daß die Speichereinrichtungen (32, 33) über
30 Koeffizienten-Einstelleitungen (22, 23) mit einer Signal-
Erkennungseinrichtung (24) zur Identifikation des durch die
Kodec-Schaltung übertragenen PCM-Signals verbunden sind.
5. Programmierbares digitales Bandpaß-Filter nach einem der
35 vorangehenden Ansprüche 1 bis 4, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, daß die programmierbaren digitalen Filter
(29, 31) jeweils Filter siebter Ordnung sind.

6. Programmierbares digitales Bandpaß-Filter nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß durch die Einstell-Filterkoeffizienten die obere und untere Signalübertragungs-Grenzfrequenz des 5 Bandpaß-Filters (6) und die Steilheit der Bandpaß-Filterflanken einstellbar ist.
7. Programmierbares digitales Bandpaß-Filter nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die untere 10 Signalübertragungs-Grenzfrequenz durch Einstellung der Einstell-Filterkoeffizienten des digitalen Hochpaß-Filters (29) einstellbar ist.
8. Programmierbares digitales Bandpaß-Filter nach Anspruch 15 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die obere Signalübertragungs-Grenzfrequenz durch Einstellen der Einstell-Filterkoeffizienten des programmierbaren digitalen Tiefpaß-Filters (29) einstellbar ist.
- 20 9. Programmierbares digitales Bandpaß-Filter nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß zusätzlich ein Frequenzgangkorrektur-Filter (10, 13) zum Ausgleich der Welligkeit der Bandpaß-Filtercharakteristik im Durchlaßbereich vorgesehen ist.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Classification No

PCT/DE 00/02065

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H03H17/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H03H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 212 817 A (ATKINSON NOEL D) 18 May 1993 (1993-05-18) column 13, line 9 -column 15, line 19; figure 7	1,6
A	DE 197 38 226 C (TELEFUNKEN MICROELECTRON) 4 February 1999 (1999-02-04) column 1, line 25 - line 51	1,6
A	EP 0 322 060 A (PHILIPS ELECTRONICS UK LTD ;PHILIPS NV (NL)) 28 June 1989 (1989-06-28) column 1, line 18 -column 4, line 50 -/--	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 September 2000

Date of mailing of the international search report

06/10/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

D/L PINTA BALLE..., L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter national Application No

PCT/DE 00/02065

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 620 641 A (FRANCE TELECOM) 19 October 1994 (1994-10-19) column 1, line 1 - line 14 column 4, line 3 -column 5, line 40 figure 1 ---	1,6
A	EP 0 703 564 A (SONY UK LTD) 27 March 1996 (1996-03-27) column 6, line 41 -column 7, line 43; figure 5 -----	1,6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Publication No

PCT/DE 00/02065

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5212817 A	18-05-1993	US 5701598 A	23-12-1997
		US 5471661 A	28-11-1995
DE 19738226 C	04-02-1999	EP 0901225 A	10-03-1999
EP 0322060 A	28-06-1989	GB 2214035 A	23-08-1989
		DE 3854572 D	16-11-1995
		DE 3854572 T	27-06-1996
		JP 1202008 A	15-08-1989
		JP 2865681 B	08-03-1999
		US 5216629 A	01-06-1993
EP 0620641 A	19-10-1994	FR 2704110 A	21-10-1994
		DE 69403549 D	10-07-1997
		DE 69403549 T	23-10-1997
		US 5555272 A	10-09-1996
EP 0703564 A	27-03-1996	GB 2293507 A	27-03-1996
		GB 2325364 A,B	18-11-1998
		JP 8152883 A	11-06-1996
		US 5712808 A	27-01-1998
		US 5877971 A	02-03-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter nationaler Aktenzeichen

PCT/DE 00/02065

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H03H17/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H03H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 212 817 A (ATKINSON NOEL D) 18. Mai 1993 (1993-05-18) Spalte 13, Zeile 9 - Spalte 15, Zeile 19; Abbildung 7	1,6
A	DE 197 38 226 C (TELEFUNKEN MICROELECTRON) 4. Februar 1999 (1999-02-04) Spalte 1, Zeile 25 - Zeile 51	1,6
A	EP 0 322 060 A (PHILIPS ELECTRONICS UK LTD ; PHILIPS NV (NL)) 28. Juni 1989 (1989-06-28) Spalte 1, Zeile 18 - Spalte 4, Zeile 50	1-6

	---/---	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. September 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/10/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

D/L PINTA BALLE..., L

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Inter nationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02065

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 620 641 A (FRANCE TELECOM) 19. Oktober 1994 (1994-10-19) Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 14 Spalte 4, Zeile 3 -Spalte 5, Zeile 40 Abbildung 1 ---	1,6
A	EP 0 703 564 A (SONY UK LTD) 27. März 1996 (1996-03-27) Spalte 6, Zeile 41 -Spalte 7, Zeile 43; Abbildung 5 -----	1,6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02065

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5212817 A	18-05-1993	US 5701598 A US 5471661 A	23-12-1997 28-11-1995
DE 19738226 C	04-02-1999	EP 0901225 A	10-03-1999
EP 0322060 A	28-06-1989	GB 2214035 A DE 3854572 D DE 3854572 T JP 1202008 A JP 2865681 B US 5216629 A	23-08-1989 16-11-1995 27-06-1996 15-08-1989 08-03-1999 01-06-1993
EP 0620641 A	19-10-1994	FR 2704110 A DE 69403549 D DE 69403549 T US 5555272 A	21-10-1994 10-07-1997 23-10-1997 10-09-1996
EP 0703564 A	27-03-1996	GB 2293507 A GB 2325364 A, B JP 8152883 A US 5712808 A US 5877971 A	27-03-1996 18-11-1998 11-06-1996 27-01-1998 02-03-1999